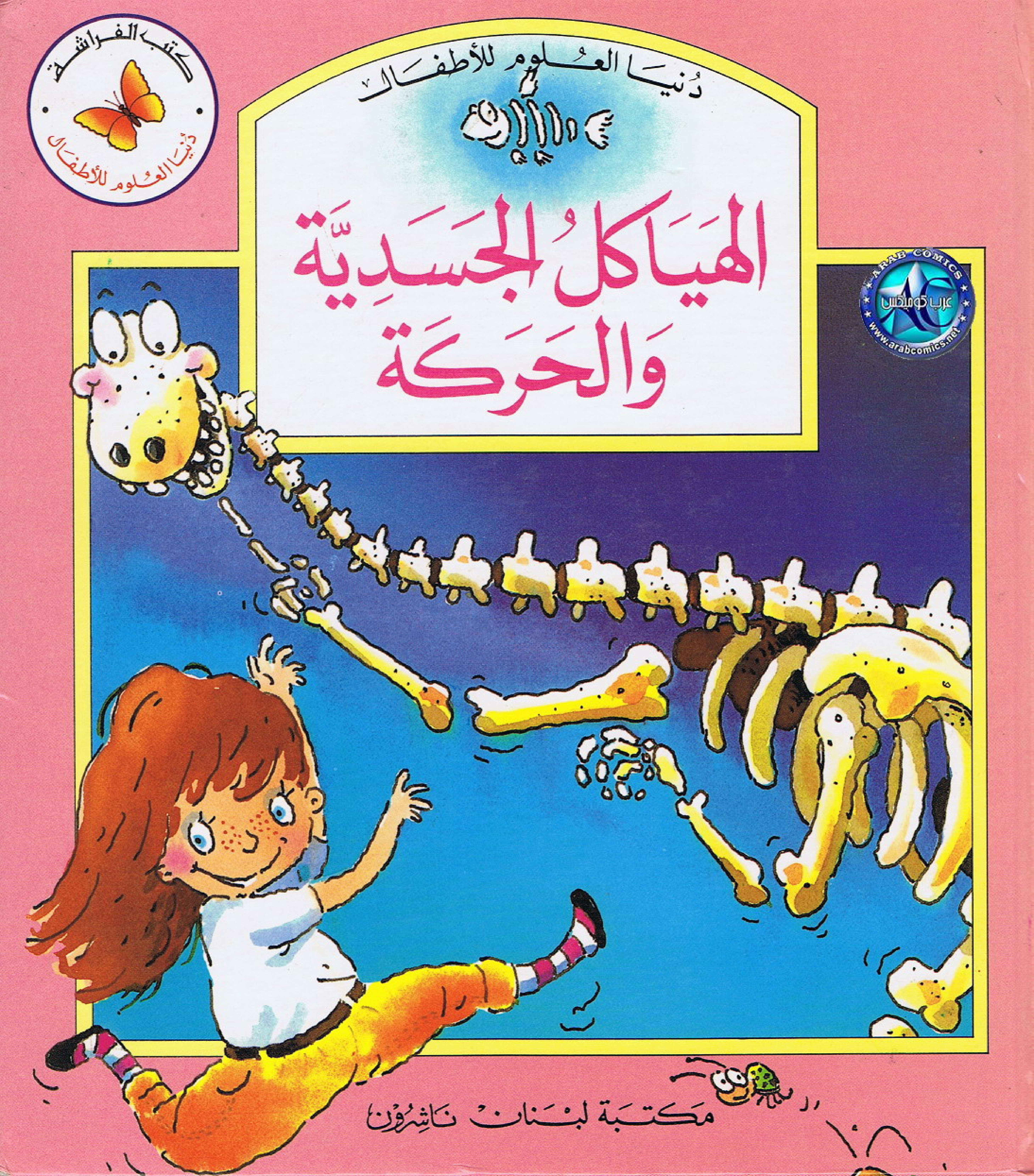

كتب الفراشة
دُنيا العلوم للأطفال
دُنيا العُلوم للأطفال
الهَياكلُ الجسَدِيّة وَالحركَة
ARAB COMICS
عرب كوميكس
www.arabcomics.net
مكتبة لبنان ناشِرُون

الهَياكِلُ الجسَدِيَّة وَالحَرَكة

إعْداد
الدّكتور ألْبير مُطْلَق



مكتبة لبنان ناشِرون

دُنيا العُلوم للأطفال

- قُوى الدّفع وَالشّدّ
- المغنطيسيّة وَالكهرباء
- النّهار وَاللّيل
- المادّة وَالموادّ
- الطّفو وَالغوص
- الهياكِل الجسديّة والحركة

حُقوق الطبْع © مكتبة لبنان ناشرون ش.م.ل - الطبعة العربيّة
حُقوق الطبْع © ويلاند ليمتد - الطبعة الإنكليزيّة

جَميع الحقوق محفوظة : لا يَجوز نشر أيّ جُزء مِن هٰذا الكِتاب أو تصويره أو تخزينه أو تسجيله بأيّ وَسيلة دُون مُوافقة خطّيّة مِن النّاشر

مكتبة لبنان ناشرون
صُندوق البريد ١١٩٢٣٢
بيروت - لبنان
وُكلاء ومُوزّعون في جميع أنحاء العالم

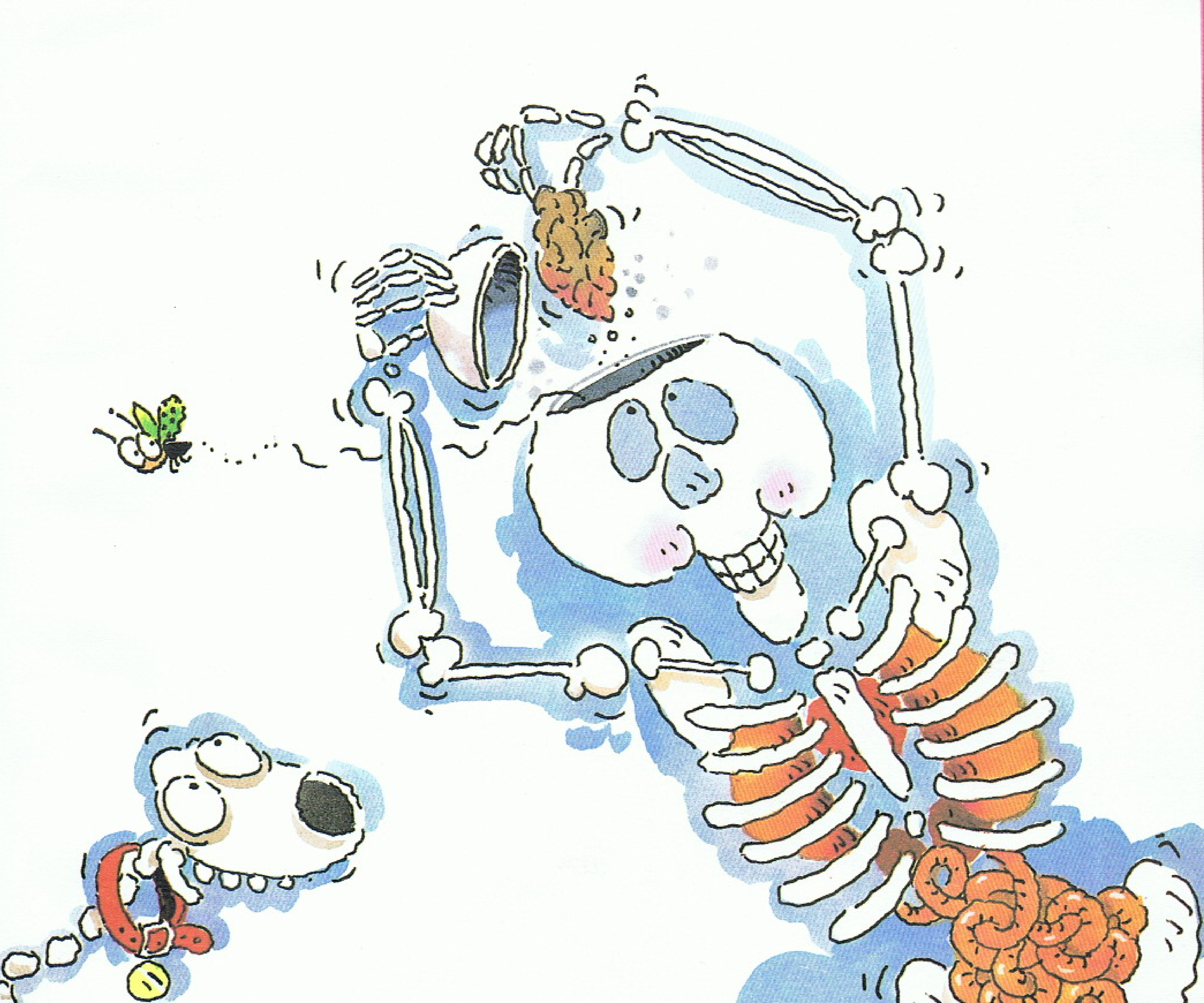
الطبعة الأولى : ١٩٩٩
طُبع في لبنان

رَقم الكِتاب : 01C201105



المحتويات

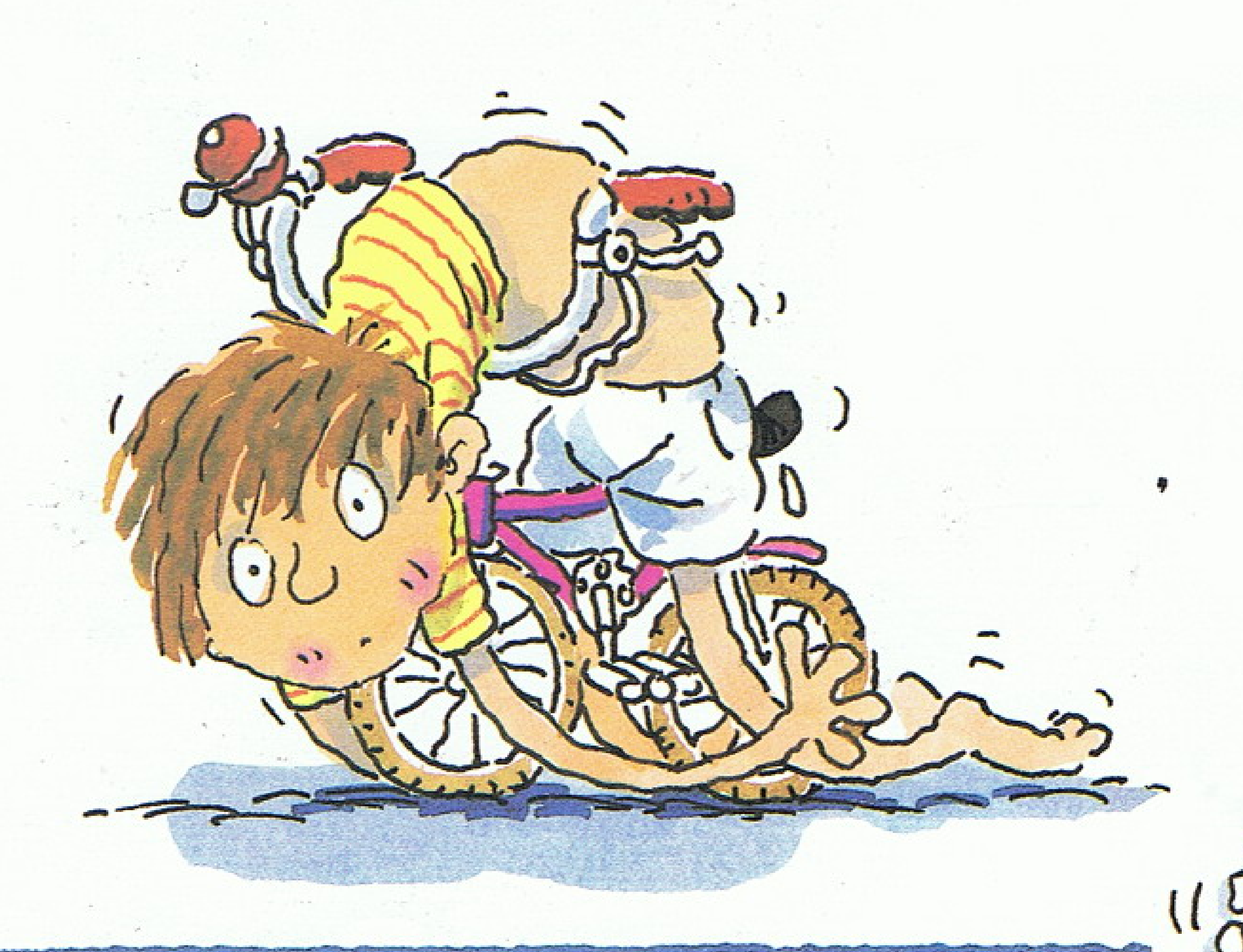
الهَيْكَلُ العَظْمِيُّ هو الجُزْءُ الصُّلْبُ من جِسْمِ الإنْسانِ وهو الّذي يُبْقينا مُتَماسِكينَ ويُحافِظُ على شَكْلِ أَجْسامِنا ، ويَحْمي الأَعْضاءَ الدّاخِلِيَّةَ الرِّخْوَةَ .



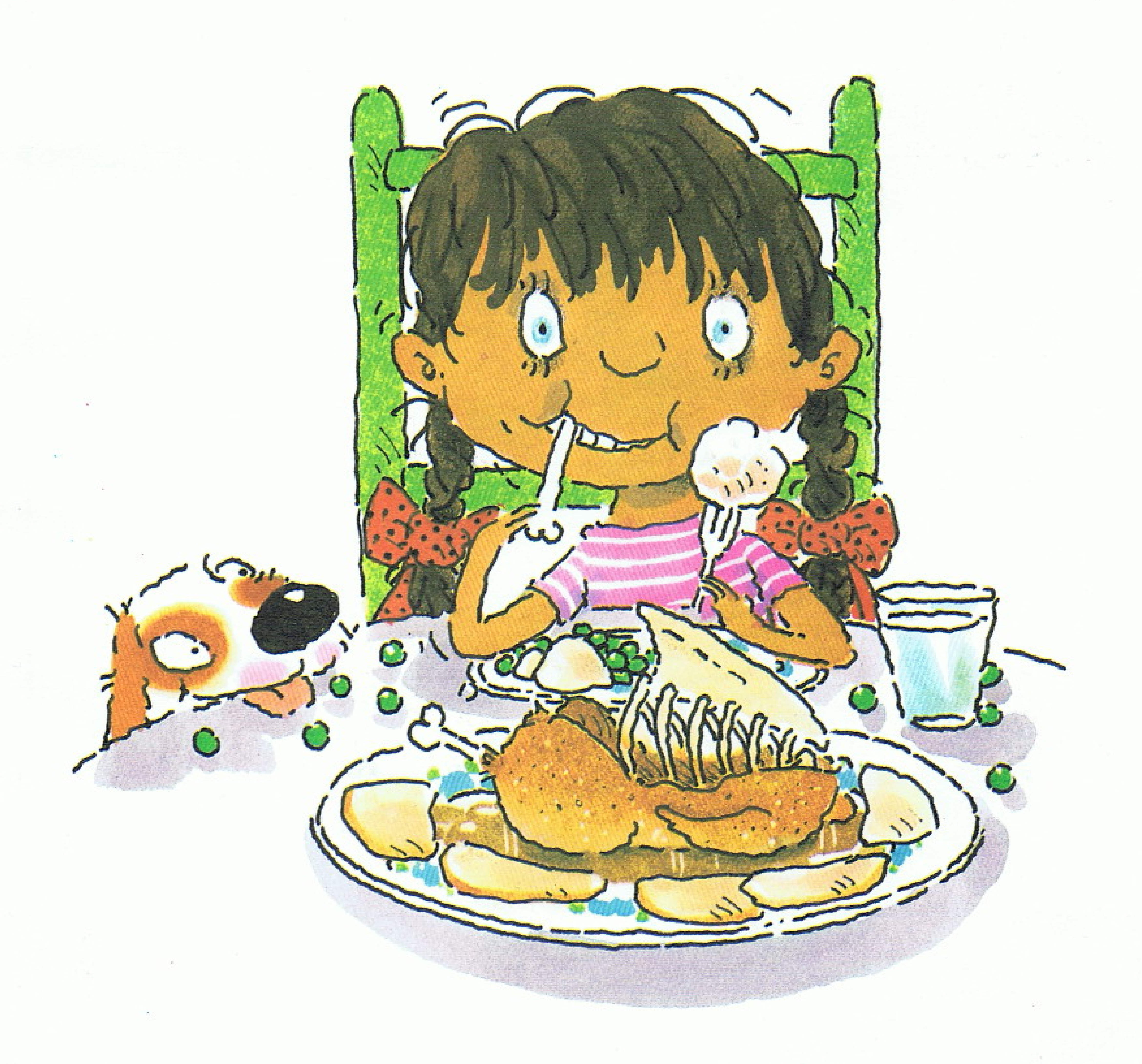
اِلْمِسْ رُكْبَتَيْكَ ومِرْفَقَيْكَ. أنتَ تَتَحَسَّسُ أَجْزاءً من هَيْكَلِكَ العَظْمِيِّ. تَشْعُرُ بهذه الأَجْزاءِ صُلْبَةً وقَوِيَّةً تَحْتَ جِلْدِكَ.



من دونِ هَيْكَلٍ عَظْمِيٍّ، يكونُ جِسْمُكَ ككيسٍ كَبيرٍ منَ الهُلامِ!



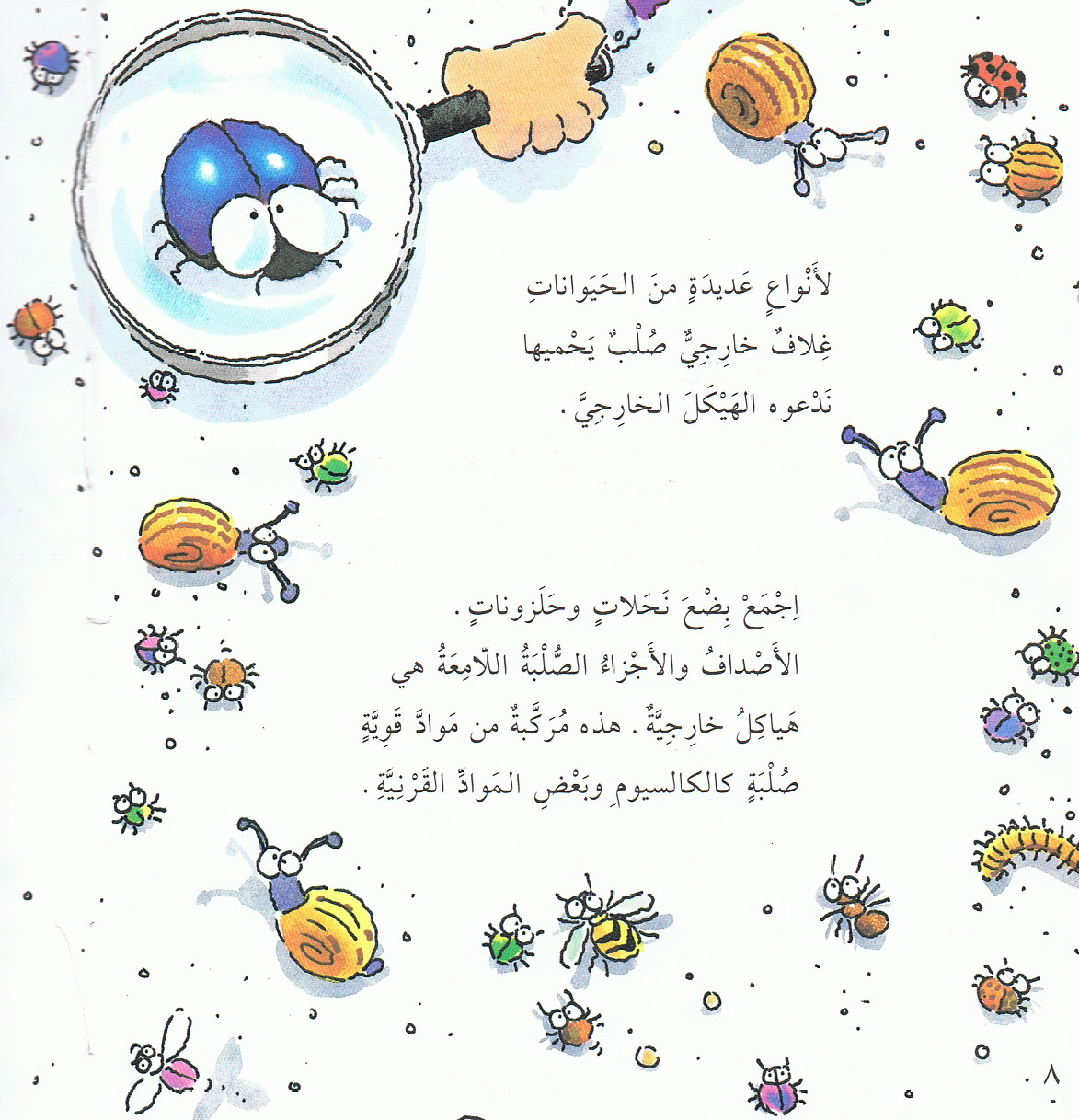
هَيْكَلُكَ العَظْمِيُّ داخِلَ جِسْمِكَ . نَدْعوه لذلك هَيْكَلًا عَظْمِيًّا داخِلِيًّا . أُنْظُرْ إلى البَقايا الصُّلْبَةِ الّتي تَتَبَقّى بَعْدَ تناولِ سَمَكَةٍ أو دَجاجَةٍ . هذه البَقايا هي أَجْزاءٌ مِنَ الهَيْكَلِ العَظْمِيِّ الدّاخِلِيِّ .



لِلهَياكِلِ العَظْمِيَّةِ الدّاخِلِيَّةِ أَجْزاءٌ عَديدَةٌ مُتَّصِلَةٌ معًا. هذه الأَجْزاءُ في مُعْظَمِها مُرَكَّبَةٌ من مادَّةِ العَظْمِ.



العَظْمُ صُلْبٌ في الظّاهِرِ، خَفيفٌ وقَوِيٌّ. تَحَسَّسْ عَظْمَ دَجاجَةٍ. اِسْأَلْ راشِدًا أنْ يَكْسِرَهُ إلى قِسْمَيْنِ. تَطَلَّعْ إلى الجانِبِ الدّاخِلِيِّ وانْخُسْهُ.



لأَنْواعٍ عَديدَةٍ منَ الحَيَواناتِ
غِلافٌ خارِجِيٌّ صُلْبٌ يَحْميها
نَدْعوه الهَيْكَلَ الخارِجِيَّ.

اِجْمَعْ بِضْعَ نَحلاتٍ وحَلَزوناتٍ.
الأَصْدافُ والأَجْزاءُ الصُّلْبَةُ اللّامِعَةُ هي
هَياكِلُ خارِجِيَّةٌ. هذه مُرَكَّبَةٌ من مَوادَّ قَوِيَّةٍ
صُلْبَةٍ كالكالسيومِ وبَعْضِ المَوادِّ القَرْنِيَّةِ.



لبَعْضِ الحَيَواناتِ من أَمْثالِ السَّلاحِفِ هَياكِلُ خارِجِيَّةٌ وداخِلِيَّةٌ .

ليسَ لبَعْضِ الحَيَواناتِ الأُخْرى
مِثْلِ الدّيدانِ والدّودَةِ البَزّاقَةِ
والحَبّارِ أيُّ هَيْكَلِ !

عِنْدَما تَموتُ الحَيَواناتُ ، تَبْقى هَياكِلُها العَظْمِيَّةُ على حالِها
فَتْرَةً طَويلَةً ، وتَنْحَلُّ أَجْزاءُ الجِسْمِ الأُخْرى بسُرْعَةٍ .



فِي قَدِيمِ الزَّمانِ اسْتَعْمَلَ سُكّانُ الكُهوفِ أَجْزاءً مِنَ الهَياكِلِ العَظْمِيَّةِ في صُنْعِ السَّكاكينِ، ورُؤوسِ السِّهامِ، والمَكاشِطِ، وأَدواتِ الزينَة، بل والآلاتِ الموسيقِيَّةِ أيضًا.

بَعْضُ النّاسِ لا يَزالونَ يَعْتَقِدونَ أنّ للعِظامِ قُوًى خارِقَةً غامِضَةً.



قَبْلَ بِضْعِ مِئاتٍ منَ السِّنينَ ، شَرَحَ العالِمُ والفَنّانُ ليونارْدو دا فِنْشي (١٤٥٢-١٥١٩) كَيْفَ تُساعِدُنا الهَياكِلُ العَظْمِيَّةُ على الحَرَكَةِ . وكانَ العُلَماءُ والأَطِبّاءُ العَرَبُ أَمْثالُ ابْنِ سينا (٩٨٠-١٠٣٧) والرّازي (٨٦٥-٩٢٥) يُشَرِّحونَ أَجْسادَ الحَيَواناتِ لِيَتَعَلَّموا المَزيدَ عنِ الهَياكِلِ العَظْمِيَّةِ .

الحَيَواناتُ الخالِيَةُ منَ الهَياكِلِ العَظْمِيَّةِ ، والحَيَواناتُ ذاتُ الهياكِلِ الخارِجيَّةِ لا تَنْمو إلى أَحْجامٍ كبيرَةٍ. لأنَّه لو حَدَثَ ذلك لكانتْ أَثْقَلَ من أنْ تَتحَرَّكَ .

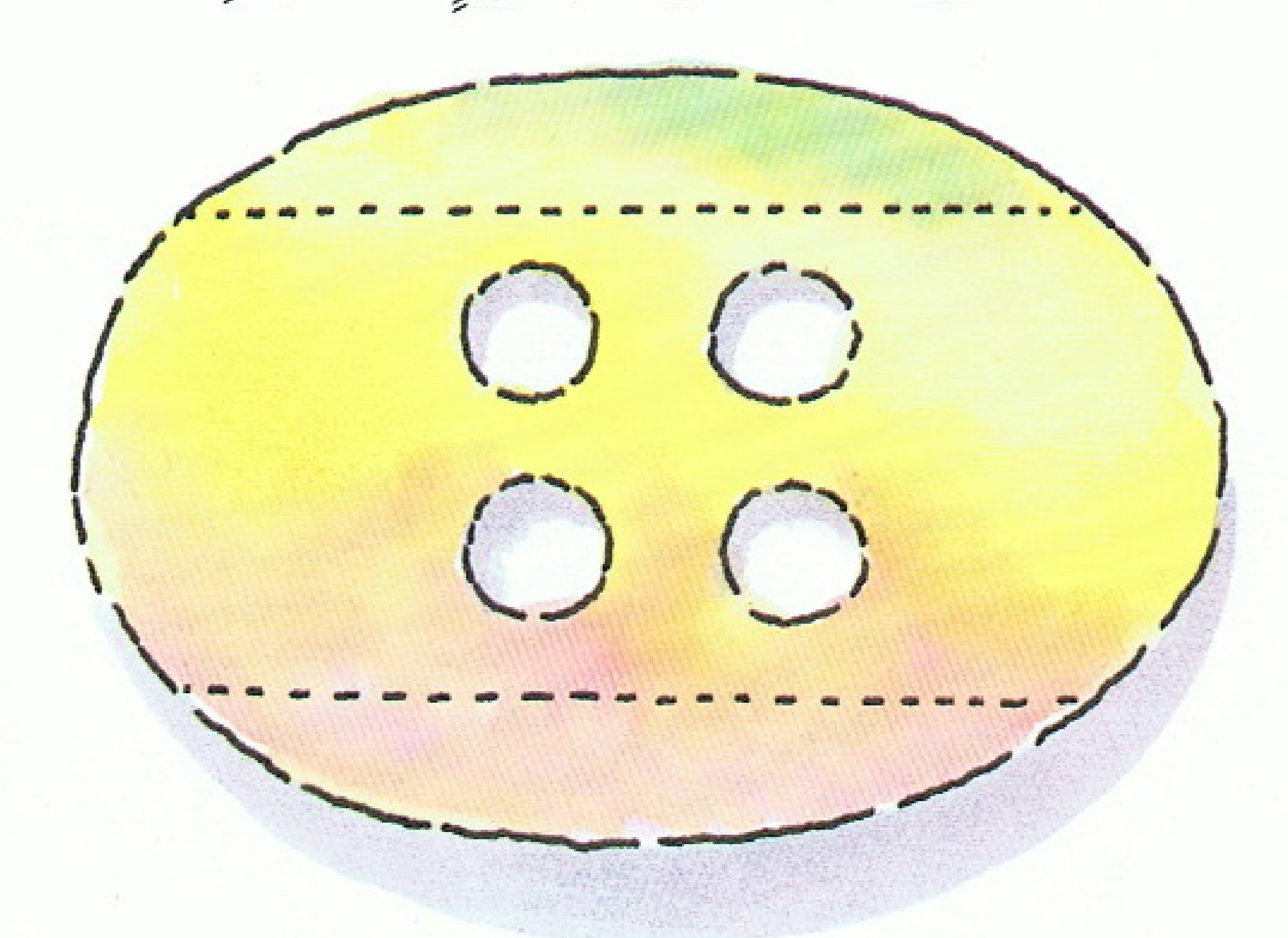
أُنْظُرْ إلى بَعْضِ الأَصْدافِ . هذه هَياكِلُ خارِجيَّةٌ لِأَنْواعٍ مِنَ الرِّخْويّاتِ (الحَيَواناتِ الرِّخْوِيّةِ) . تَكْبُرُ الصَّدَفَةُ مع نُمُوِّ الحَيَوانِ الرِّخْوِيِّ داخِلَها .





أَنْواعٌ عَديدَةٌ منَ الهَياكِلِ الخارِجيَّةِ عاجِزَةٌ عَنِ النُّمُوِّ ، وعلى الحَيوانِ داخِلَها أنْ يَتَخَلّى عنها ! هذا نُسَمّيهِ الانْسِلاخَ . يُفْرِزُ الحَيوانُ هَيْكَلًا جَديدًا تَحْتَ الأَوَّلِ . وعِنْدَ انْسِلاخِ الأَوَّلِ يَصْلُبُ الهَيْكَلُ الجَديدُ . فَتِّشْ عن هَياكِلِ عَناكِبَ مُنْسَلِخَةٍ . تَبْدو لكَ كعَناكِبَ مَيِّتَةٍ .

الهَياكِلُ كُلُّها مَبْنِيَّةٌ بحَيْثُ تُمَكِّنُ الحَيوانات مِنَ الحَرَكَةِ. الهَياكِلُ المُخْتَلِفَةُ تُساعِدُ الحَيَواناتِ على أنْ تَتَحَرَّكَ بطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ.

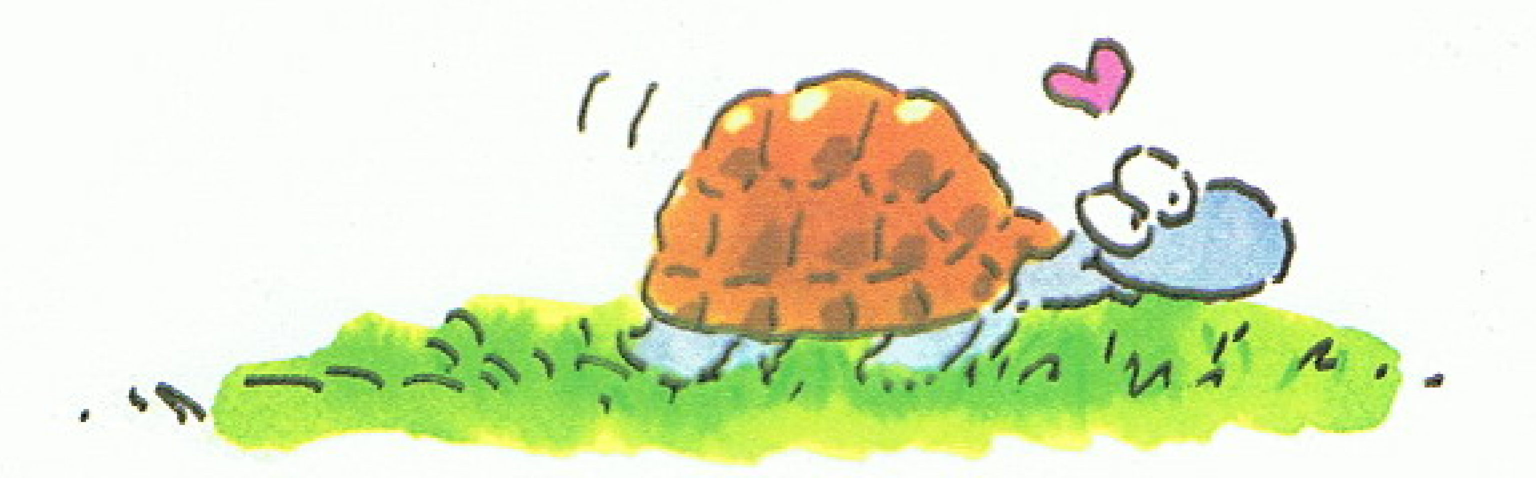


اِسْأَلِ العَوْنَ من راشِدٍ. اِنْسَخْ هذا الشَّكْلَ على وَرَقَةٍ مُقَوّاةٍ، فَصِّلْهُ واطْوِهِ. فَصِّلِ الدَّوائِرَ، وضَعْ أَصابِعَكَ عَبْرَ الفُتَحِ ونَقِّلْها.



أَصابِعُكَ تُمَشّي الشَّكْلَ. وهي في ذلك تُشْبِهُ أَقْدامَ سُلَحْفاةٍ أو زَعانِفَ سَمَكَةٍ صُنْدوقِيَّةٍ.

الأَعْضاءُ الرِّخْوَةُ المُتَحَرِّكَةُ منَ الحَيَوانِ تَبْرُزُ خارِجَ الهَيْكَلِ الخارِجِيِّ.





للهَياكِلِ مَفاصِلُ. المَفاصِلُ هي المَواضِعُ الّتي يَلْتَقي فيها عَظْمانِ أو جُزْءانِ صُلْبانِ. أَنْواعُ الحَرَكَةِ المُخْتَلِفَةُ تَتَطَلَّبُ أَشْكالًا مُخْتَلِفَةً من المَفاصِلِ.

بَعْضُ الحَيَواناتِ لها هَياكِلُ خارِجِيَّةٌ مُرَكَّبَةٌ من صَفائِحَ صُلْبَةٍ. تكونُ الأَجْزاءُ الّتي تَلْتَقي هذه الصَّفائِحُ عِنْدَها رَقيقَةً وقابِلَةً للتَّثَنّي.



قُصَّ شَريحَةً طَويلَةً منَ الكَرْتونِ القَوِيِّ السَّميكِ بعَرْضِ نَحْوِ ٥ سم.
إنّه من العَسير عليك ثَنْيُها.

الآن قُصَّها إلى أَجْزاءٍ
كما هو مُبَيَّنٌ لِتُمَثِّل
الصَّفائِحَ في بَعْضِ
الهَياكِلِ.

أَعِدْ إلصاقَ الأَجْزاءِ كُلِّها معًا بشَريطٍ
لاصِقٍ. الآن تُلاحِظُ أنّ الشَّريحَةَ
أَصْبَحَتْ سَهْلَةَ التَّثَنّي.

هذه الشَّريحَةُ تُشْبِهُ ذَيْلَ العَقْرَبِ أو بَطْنَ
الكَرْكَنْدِ (جَرادِ البَحْرِ).

تَحسَّسْ كَيْفَ يَنْثَني ظَهْرُكَ ويَلْتَوي. تَحَسَّسِ النُّتوءاتِ في وَسَطِ أَسْفَلِ الظَّهْرِ. هذه النُّتوءاتُ هي عِظامٌ مُتَّصِلَةٌ نُسَمّيها فِقْراتٍ. إنّها تُؤَلِّفُ عَمودَكَ الفِقْرِيَّ.



العَمودُ الفِقْرِيُّ (أو الصُّلْبُ) يَتَأَلَّفُ من فِقْراتٍ كَثيرَةٍ تَفْصِلُها الغَضاريفُ وتَشُدُّها الأَرْبِطَةُ بحَيْثُ يَتَسَنّى لها التَّثَنّي.



العَمودُ الفِقْرِيُّ يَدْعَمُ الجِسْمَ ويَحْمي النُّخاعَ الشَّوْكِيَّ بداخِلِهِ. الحَيَواناتُ ذاتُ العَمودِ الفِقْرِيِّ تُدْعى حَيَواناتٍ فَقارِيَّةً.

والحَيَواناتُ الّتي ليس لها عَمودٌ فِقْرِيٌّ نَدْعوها لافَقارِيَّةً.



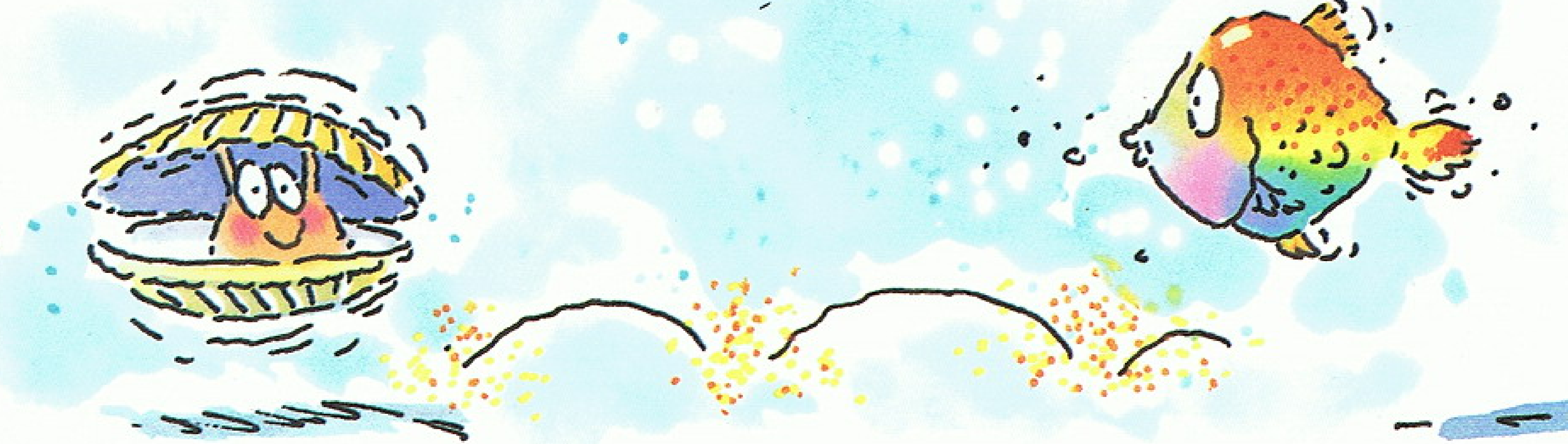
اِثْنِ والْوِ سَحّابَ ثِيابٍ (زَمّامًا). عَمودُكَ الفِقْرِيُّ مُتَّصِلٌ بَعْضُهُ بِبَعْضٍ بِما يُشْبِهُ اتِّصالَ أَسْنانِ السَّحّابِ. لِفَقَراتِكَ مَفاصِلُ مُنْزَلِقَةٌ. هذا ما يَجْعَلُ عَمودَكَ الفِقْرِيَّ قابِلًا لِلتَّثَنّي.

اِثْنِ رُكْبَتَكَ. الرُّكْبَةُ مَفْصِلٌ بَيْنَ عَظْمَيْنِ هما عَظْمُ الفَخِذِ وعَظْمُ السّاقِ تَشُدُّهما الأَرْبِطَةُ وتُجَسِّرُهُما الغَضاريفُ والرَّضَفَةُ.





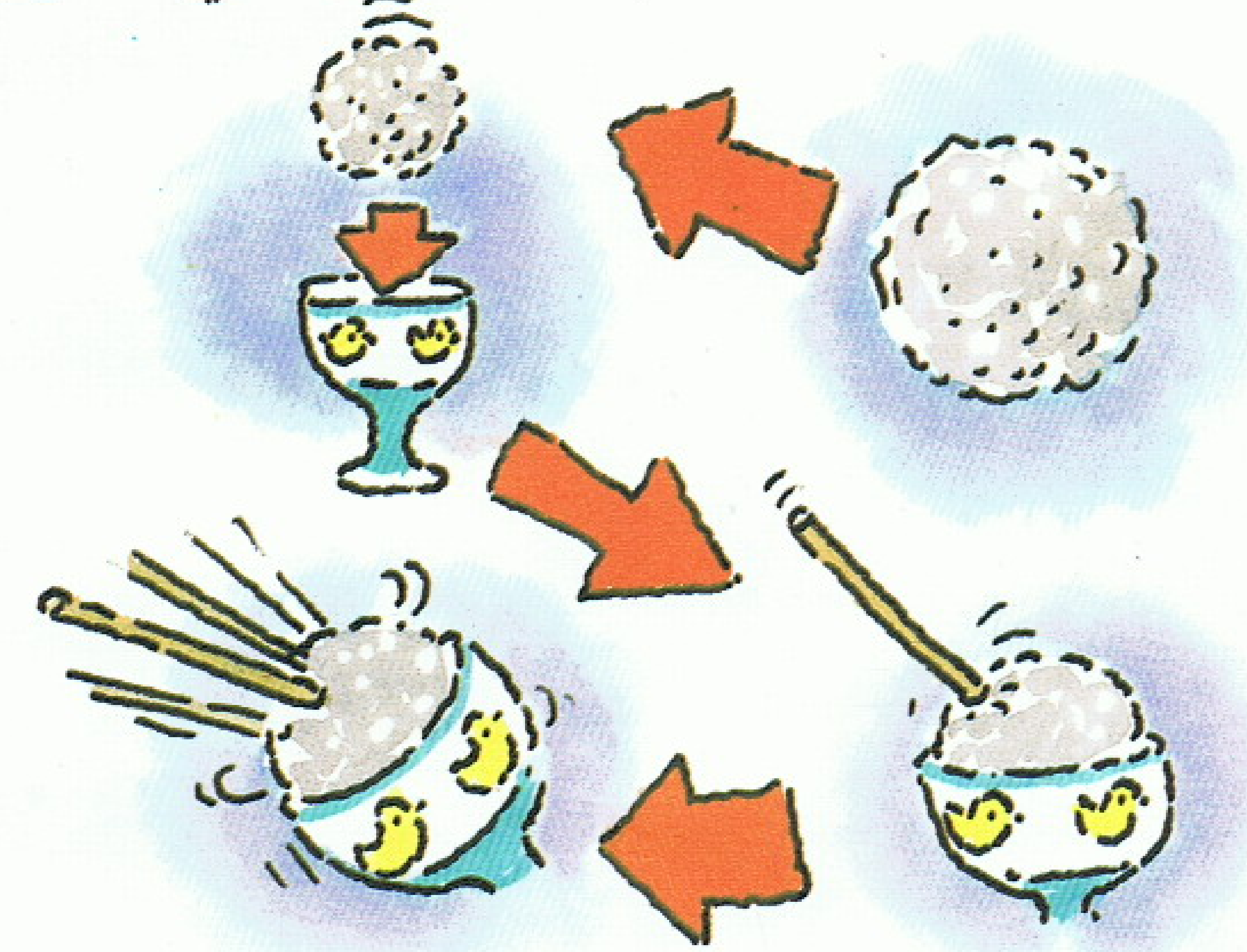
المَفْصِلُ بَيْنَ قَدَمِكَ وكاحِلِكَ (رُسْغِ قَدَمِكَ) يَتَحَرَّكُ كما يَتَحَرَّكُ بابٌ على مُفَصِّلَتِهِ. وبالطَّريقَةِ نَفْسِها يَتَحَرَّكُ مِصْراعا المَحارَةِ فَتْحًا وإغْلاقًا. إنّ لمِصْراعَيِ المَحارَةِ وُصْلَةً أَشْبَهَ بالمُفَصِّلَةِ.



أَرْجِحْ ذِراعَكَ بحَرَكَةٍ دائِرِيَّةٍ. إنّها مُتَّصِلَةٌ بكَتِفِكَ بمَفْصِلٍ حُقِّيٍّ.

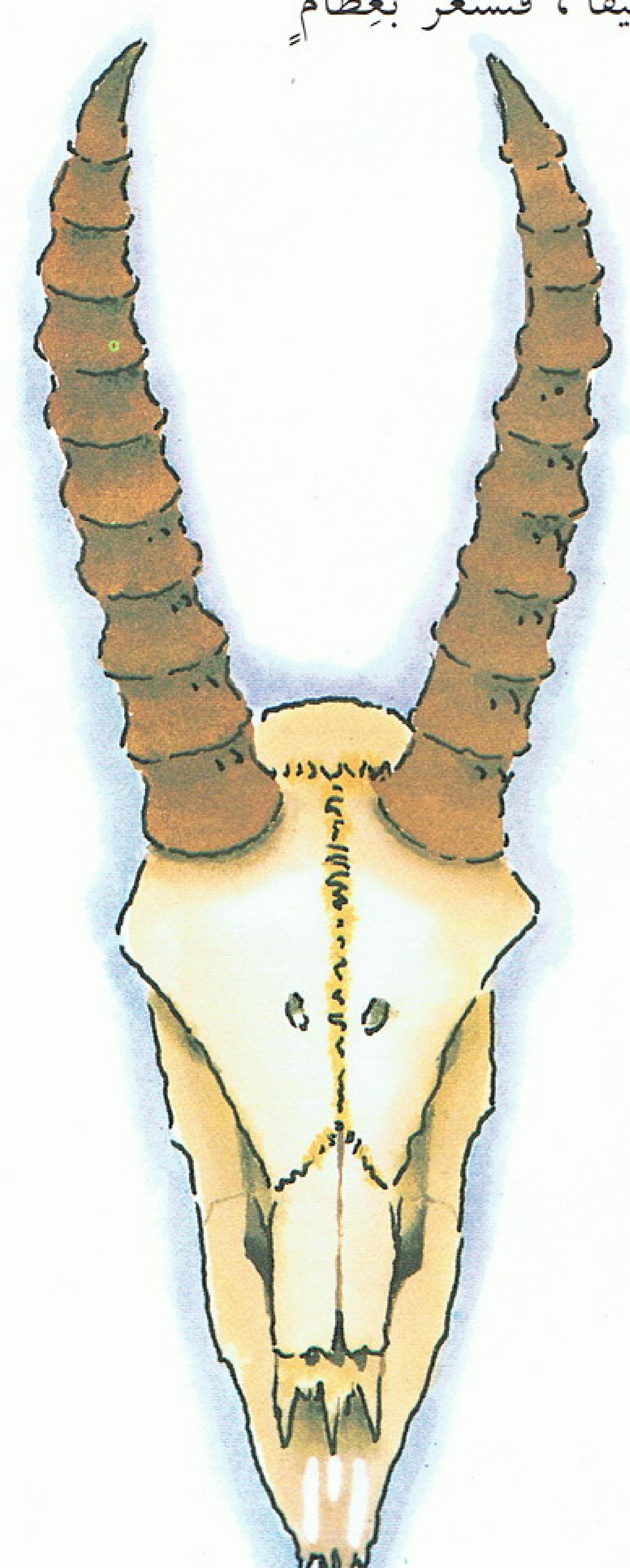


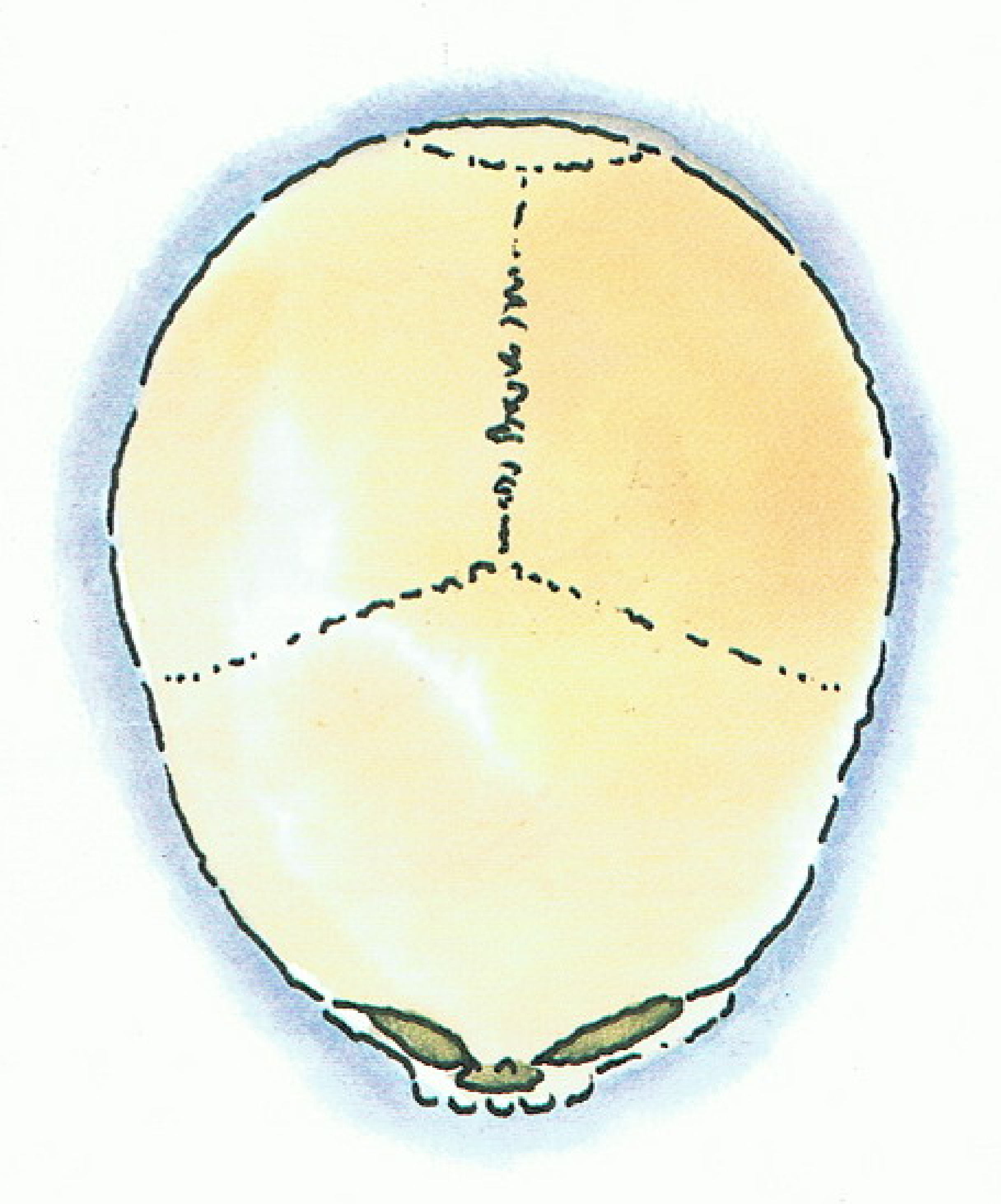
اِصْنَعْ من رَقائِقِ الأَلُمِنْيوم كُرَةً لِتَتَوافَقَ مَعَ التَّجْويفِ في كوبِ بَيْضٍ. كوبُ البَيْضِ أَشْبَهُ بالتَّجْويفِ الحُقِّيِّ. اِغْرِزْ في الكُرَةِ عودًا (كَعُودِ مَصّاصَةِ الكَراميل) كما تَرى. ثُمَّ حَرِّكِ الكُرَةَ في الكوبِ.



هكذا يَتَحَرّكُ رَأْسُ عَظْمِ العَضُدِ في تَجْويفِ عَظْمِ الكَتِفِ في أعلى ذِراعِكَ.

بَعْضُ العِظامِ مُتَّصِلَةٌ بحَيْثُ لا تَتَحَرَّكُ. للدِّماغِ غِلافٌ عَظْمِيٌّ صُنْدوقِيُّ الشَّكْلِ نُسَمّيهِ الجُمْجُمَةَ. أُنْقُرْ على رَأْسِكَ نَقْرًا خَفيفًا، فَتَشْعُرَ بعِظامٍ مُتَلاصِقَةٍ. وهذه هي الّتي تَقي دِماغَكَ وتَحْميهِ مِنَ الحَرَكَةِ الزّائِدَةِ.



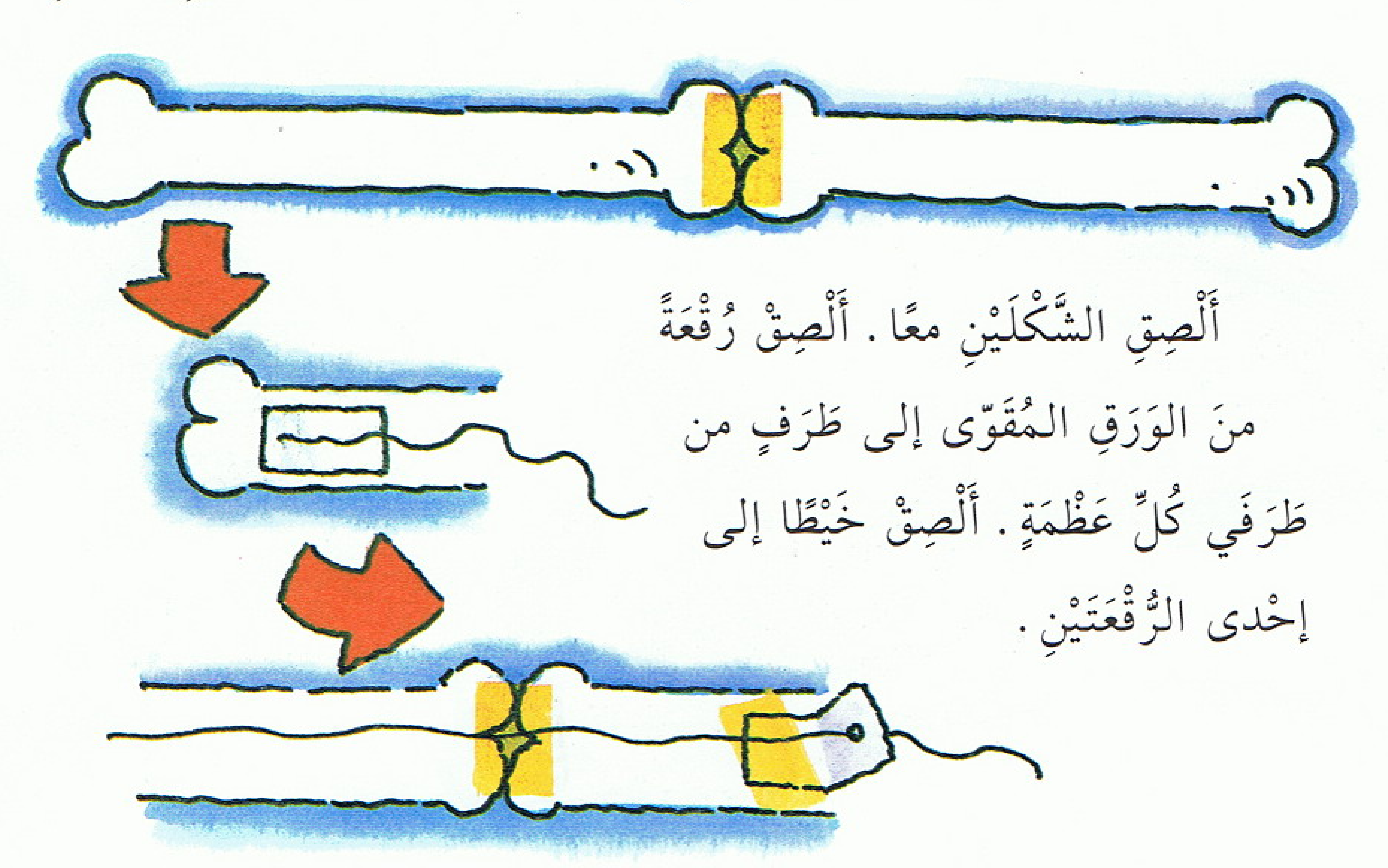


العَديدُ منَ العِظامِ مُتَّصِلٌ بالعَضَلاتِ. تَحَسَّسِ الأَجْزاءَ المَرِنَةَ حَوْلَ ذِراعَيْكَ وساقَيْكَ.

هذه عَضَلاتٌ. العَضَلاتُ تَشُدُّ العِظامَ عِنْدَ المَفاصِلِ وتُحَرِّكُها.



اِسْأَلِ العَوْنَ من راشِدٍ . فَصِّل من وَرَقٍ مُقَوًّى سَميكٍ شَكْلَ عَظْمَيْنِ كهذَيْنِ .



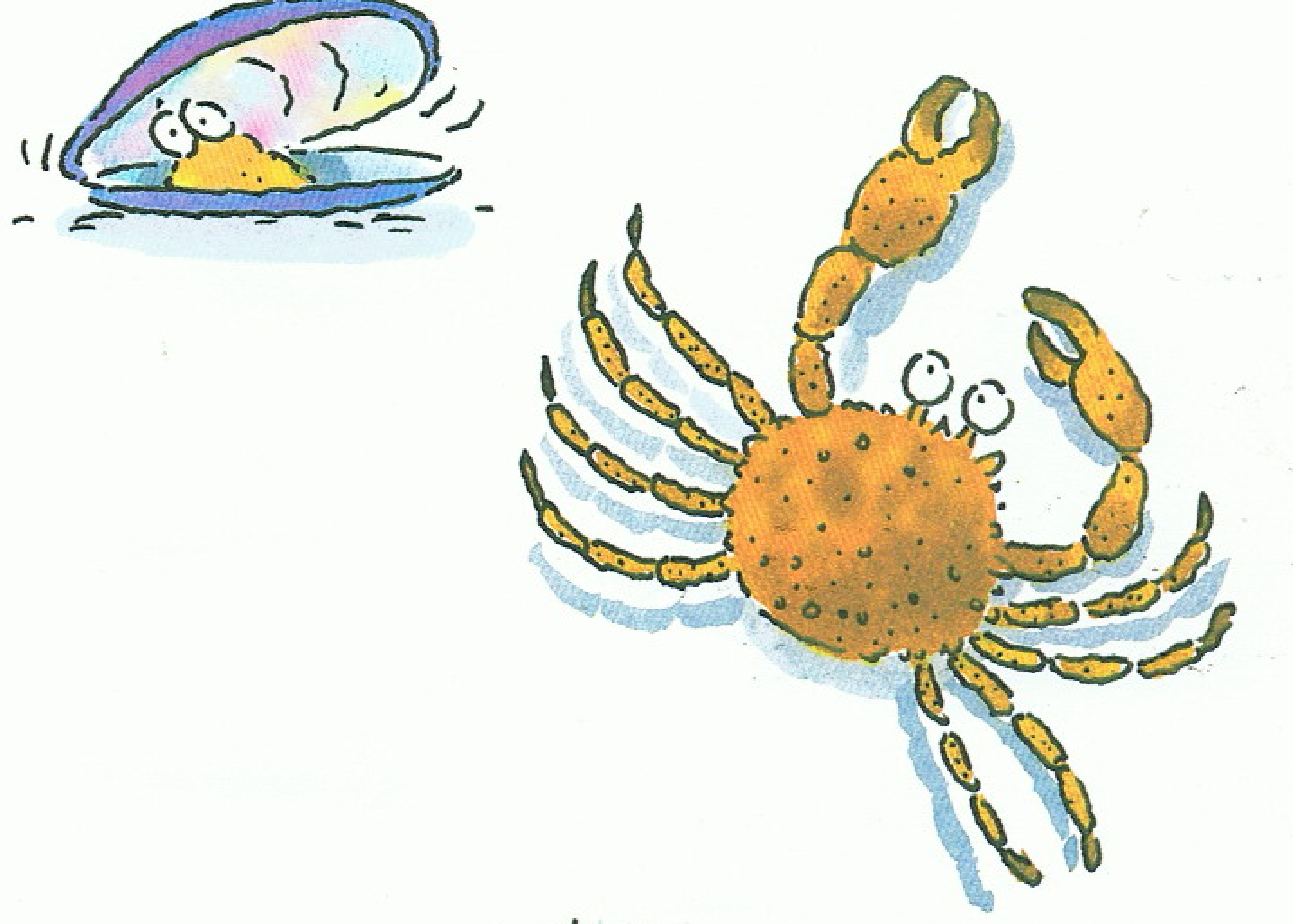
أَلْصِقِ الشَّكْلَيْنِ معًا . أَلْصِقْ رُقْعَةً منَ الوَرَقِ المُقَوّى إلى طَرَفٍ من طَرَفَي كُلِّ عَظْمَةٍ . أَلْصِقْ خَيْطًا إلى إحْدى الرُّقْعَتَيْنِ .

أَدْخِلِ الخَيْطَ في الرُّقْعَةِ الأُخْرى . شُدَّ الخَيْطَ ، فتَتَحَرَّكَ العَظْمَةُ .

الخَيْطُ هو كالعَضَلَةِ الّتي تَشُدُّ العَظْمَ . ونَموذَجُكَ أَشْبَهُ بمَفْصِلٍ رَزِّيٍّ (شَبيهٍ بالمُفَصِّلَةِ) .



الخَنافِسُ أيضًا لها عَضَلاتٌ في أَرْجُلِها. العَضَلاتُ تُساعِدُ الأَفْواهَ والمَناقيدَ والأَصْدافَ على الحَرَكَةِ فَتْحًا وإغْلاقًا؛ كما تَجْعَلُ الأَجْنِحَةَ تَخْفِقُ والمَخالِبَ تَقْبِضُ وتَحْفِرُ.



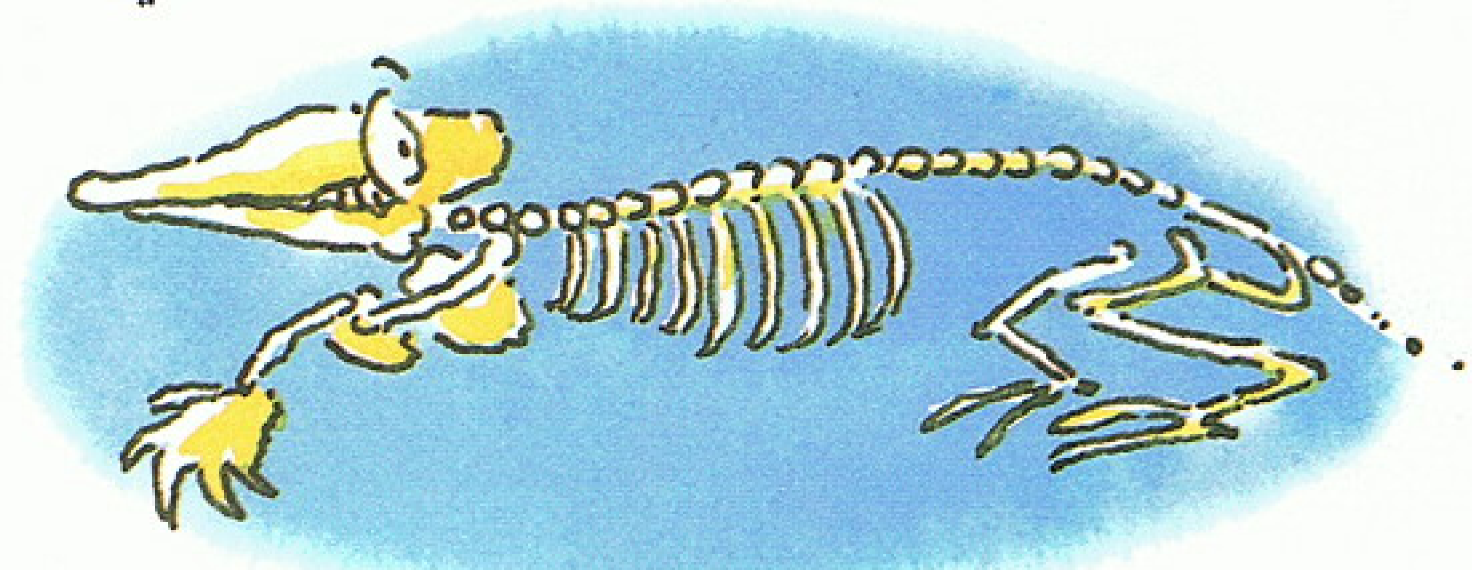






أُنْظُرْ إلى هذه الهَياكِلِ.

هَياكِلُ الأَسْماكِ العَظْمِيَّةُ تُبَيِّنُ
أنّها لا تَمْشي.



عِظامُ الخُلْدِ تُري أنّه حَيَوانٌ حفَّارٌ.

هياكِلُ الضَّفادِعِ العَظْمِيَّةُ تُري أنّ
الضَّفادِعَ قفّازَةٌ.

عِظامُ التيرانُدون المُنْقَرِضِ تُبَيِّنُ
أنّ هذا الحَيَوانَ هو من
الزَّواحِفِ الطَّيّارَةِ.





هَيْكَلُكَ العَظْمِيُّ يُساعِدُكَ على الرَّكْضِ والمَشْيِ ... والجُلوسِ والنُّهوضِ والقَفْزِ والرَّقْصِ.

حتّى لو انْكَسَرَ العَظْمُ، فإنّه يُجْبَرُ فيَصِحُّ تمامًا.



الغِذاءُ الصِّحِّيُّ والتَّمارينُ المُنْتَظِمَةُ تُساعِدُ على بَقاءِ الهَياكِلِ العَظْمِيَّةِ سَليمَةً.

أنتَ طَبْعًا يُهِمُّكَ أنْ تُحافِظَ على صِحَّةِ هَيْكَلِكَ العَظْمِيِّ! فعليكَ إذًا بالغِذاءِ الصِّحِّيِّ والتَّمارينِ المُنْتَظِمَةِ المَدْروسَةِ.

كلمة إلى الأهلين والمعلِّمين

سِلسِلة **دُنيا العلوم للأطفال**، بأسلوبِها البسيط ومعلوماتِها الأساسيّة الأوّليّة وتجارِبها المُسلِّية ورسومِها الطريفة، تُهيِّئُ الأطفالَ لِتعرُّف العلوم والتآلف معها ومحبَّتِها، وتربِطُ بين العلوم والحياة العَمليّة للطفل. ستعظُمُ الفائِدَةُ من هذه الكُتُبِ إذا نحن جعلناها وسيلةَ تواصُلٍ مع أطفالِنا نقرأُها لهم ومعَهم ونتبادَلُ وإيّاهم الأحاديث حولَها. إليكم بعض الِاقتِراحات التي توسِّع نِطاقَ الفائدة من هذا الكتاب.

٤/٥ قارِنِ العِظامَ بنَموذَجِ هيكلِ إنسان. تَقصَّ هياكل الإنشاءات، منَ الفولاذِ داخِلَ الإسْمَنْت إلى عَلّاقات الثياب. تَفَحَّصِ التغليف الواقي مثل عُلَب البَيْض.

٦/٧ قارِنْ هياكلَ أسماكِ القِرْش - المُرَكَّبَةَ منَ الغضاريف، مثلَ آذانِ البَشَر وأُنوفِهم. استخرِجْ نُخاعَ بَعْضِ العِظامِ. ناقِشِ الصِّلَةَ بين الدَّم والعِظام. اِعْمَلْ بَصَماتِ عِظامِ أَسْماك.

٨/٩ قارِنْ بين أَطعِمَةِ الثقافاتِ المُخْتَلِفة - أيُّ أَنْواعِ اللَّحْمِ، من لَحْمِ البقرِ إلى الحَلَزون، له هيكل خارجيّ وأيّها له هيكل داخِليّ.

١٠/١١ زُرِ المَتاحِفَ الطبيعيّة وتَأَمَّلْ ما فيها من هياكلَ عَظْميَّةٍ. تَقَصَّ رموزَ الجَماجِمِ والعَظْمَتينِ المُتَصالِبَتينِ وعلامةَ التَّحْذير من السُّمّ.

١٢/١٣ قارِنِ الحَيّاتِ بالديدان. أُدْرُسْ نُموَّ الإنسان، مُقارِنًا بين ثياب الطفل وثياب الحَدَث. أُرْسُمْ مُخَطَّطاتٍ لِمقارَنَةِ أحجامِ الحيواناتِ ذواتِ الهياكل الخارِجيّة بالحيوانات ذوات الهياكل الداخِليّة. بَيِّنْ كيف أنّ الماءَ يَسْمَحُ بأن يكونَ للحيوانات هيكلٌ أكبرُ.

١٦/١٧ ضَعْ مُلْصَقَةً على كلّ نُقْطة مَفْصِليّة - في صُوَرِ الناس ، في المصنوعات الخشبيّة ، في اللُّعَب . زُرْ قِسْم جِراحة العِظام في مستشفى . لاحِظ الأَدوات التي يستخدِمُها المُعاقونَ .

١٨/١٩ اِبْحَثْ في الأَنْساقِ القياسيّة للهياكل - العمود الفِقْريّ ، الأضلاع ، الأطراف . قارِنْ بين حركات الفَقاريّات واللافقاريّات .

٢٠/٢١ راقِبْ بَهْلَوانيّي السيرك ورِياضِيّي الجُمْباز .

٢٢/٢٣ اِسْتَعِرْ مَفْصِلَ وَرِكٍ اصْطِناعِيّ . اُنْظُرْ إلى العِظام غَيْرِ الملتَصِقَةِ في رأس طفلٍ حَديثِ الوِلادَةِ .

٢٤/٢٥ اِعْرِضْ مخطّطات في التشريحِ . بَيِّنْ كيف أنّ العَضَلاتِ تَشْتَغِلُ على أساسٍ زوجِيّ . اُطْلُبْ من لحّامٍ قَدَمَ دجاجة - تَقَصَّ أَثَرَ شدِّ وَتَر فيها . تحدَّثْ عنِ الحركات الإرادِيّة والحركات اللاإراديّة ، من نَبَضات القلب إلى طَرْفة العين .

٢٦/٢٧ اُنْظُرْ إلى بقايا هَيْكَلِيَّةٍ ممّا يَذْرِقُه (يتبرَّزُه) البومُ . اُكْتُبْ قِصّة عن حيوان . صمِّمْ هيكلًا يناسِبُ حركات الحيوان في القصّة .

٢٨/٢٩ اُنْظُرْ إلى صُوَرٍ بالأشِعّة السينيّة . تَقَصَّ العلاقَةَ بين الطول والغِذاء . اِعْرِضْ صُوَرًا تُري أَشْخاصًا كُلٌّ منهم مُنْشَغِل في عمله المفضَّل أو رياضته المفضَّلة .

مسْرَد (كشّاف)



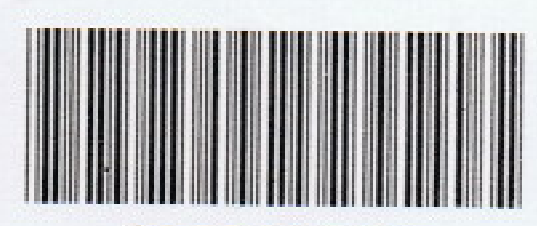
دُنيا العُلوم للأطفال

في هٰذهِ السِّلسِلة

- قُوى الدّفْع وَالشّدّ
- النّهار وَاللّيل
- الطّفْو وَالغوْص
- المغنطيسيّة وَالكهْرباء
- المادّة وَالموادّ
- الهياكِل الجسَديّة وَالحركَة

ما الذي تعرِفُه عنِ الهياكِلِ والحَرَكة ؟ هل لكلِّ الحيواناتِ عِظام ؟
كيف تَفْتَحُ المَحارَةُ صَدَفتَها ؟ لمَ تنسلِخُ هياكلُ العناكِب ؟
هذا الكتاب البهيج ، الغَنيّ بالمعلومات ، والحافِل بالتجارب البسيطة ،
يساعِدُك على الوصول إلى الإجابات بنَفْسِك ،
وتُهَيّئُ لكَ رسومُه أوقاتًا رائعة من الفائدة والمتعة .

مكتبة لبنان ناشِرون



01C201105
SKELETONS & MOVEMENT